

富士特殊紙業株式会社

1. 会社概要

会社名 富士特殊紙業(株)
所在地 愛知県瀬戸市暁町 3-143
事業者名 瀬戸本社工場
業種 印刷業
事業内容 主に食品向けパッケージの
製造・販売
従業員(全社) 436名
(当該事業所) 288名
連絡先 0561-86-8511

2. 取り組み内容 (VOC 排出量削減)

(ア) 経緯

- 1) 有機溶剤を多量に使用しているグラビア印刷業界においては有機溶剤の排出、悪臭防止などの大気汚染問題が有り、1994年に大阪府環境基本条例を始め、埼玉県条例等の法規制が強化された。又1995年には悪臭防止法強化によりトルエン、酢酸エチル等が追加され、VOCの排出削減及び低公害材料の使用が必要となった。
- 2) グラビア印刷は、食品包装を中心に伸長してきた産業で有るため、安全・衛生性に対して極めて敏感で有り、環境対応に向けての企業イメージの向上・製品の差別化・残留溶剤の低減、特に1995年の製造物責任法の施行以後、特に包装材料中に残存する有機溶剤(残留溶剤)の低減要求が強くなった。
- 3) グラビア印刷部門では従来から作業環境の改善が指摘されてきているが、1995年以後労働安全衛生法による有機溶剤の管理濃度基準の強化により対策が必要となった。
- 4) 有機溶剤を多量に使用しているグラビア印刷業界においては、常に危険物(危険物第四類第一石油類)の取り扱いに関わる消防法上の問題が有り、危険物を削

減する必要があった。

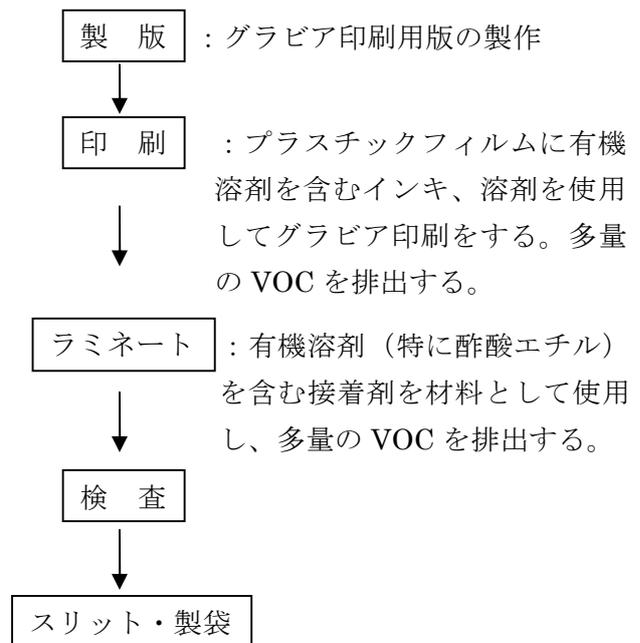
以上の問題を鑑み、有機溶剤の含有の少ない原材料及び有機溶剤の回収再利用、有機溶剤の回収燃焼の検討をした。現状は低公害材料の使用と回収再利用の道を選択し、取り組んでいる。

(イ) 対象物質

有機溶剤関係全般であるが、特にトルエン、MEK、酢酸エチルなどの不快臭を発生する物質である。

(ウ) 取り組みの概要

(1) 製造工程



(2) 各工程でのVOC削減の取り組み

VOCの削減の取り組みとしてVOCを排出する印刷工程においては、油性インキから水性インキへの変更、ラミネートにおいては、水性接着剤、ハイソリッド接着剤、溶剤を使用しない接着剤及び樹脂を使用する技術開発に取り組む事とした。

製版工程

水性インキ使用に当り、水性インキは、油性インキより高濃度に設計され、版（グラビア版）へのインキの濡れ性も悪く、かつ版の刷り減りもあるため、版は低版深で表面硬度及び版のセル形状等の技術開発に取り組んだ。

版深	水性版	油性版
カラー版	13～14 μ	17～18 μ
白版	15～16 μ	31～32 μ

印刷工程

水性インキの使用に当り、溶剤の水は表面張力が有機溶剤に比べて高く、プラスチックフィルムには濡れ難く、又乾燥性、溶解性、潤滑性が悪い為、課題はあるが技術開発に取り組んだ。

1) 水性インキと油性インキの組成比較

組成	水性インキ	油性インキ (ノトルインキ)
固形分	27	20
メチルエチルケトン	—	45
酢酸エチル	—	22
イソプロピル アルコール	5	2
エタノール	15	—
その他	—	11
水	53	—
合計	100	100

水性インキを使用することにより、油性インキの使用に比較して VOC 排出量は、以下ようになる。

油性インキを 100 g 使用した場合、

$$100 \text{ g} \times \frac{69}{100} = 69 \text{ g}$$

69 g の VOC を排出する。

水性インキは、油性インキと比べてインキ濃度が高い為に 66% のインキ量で良い。よって

$$100 \text{ g} \times 0.66 \times \frac{20}{100} = 13.2 \text{ g}$$

13.2 g の VOC を排出する。

油性インキ使用に比較して、約 80% の削減が可能である。

2) 印刷機の改善

①水性インキをプラスチックフィルムに印刷する場合、乾燥速度が最も大きな問題となる。

主に機械の改造部分は、乾燥機（風量、炉長、ノズル、温度、排気 等）である。

風量と印刷速度

	オープン風量 (ユニット)	印刷速度
既存印刷機	80m ³ /min	70～80m/min
改造機	130m ³ /min	140～150m/min
水性専用機	170～220m ³ /min	200m/min

②水を使用している為に潤滑性に劣る水性インキには耐摩耗性の点でドクターホルダー部分の改造を必要とした。

③水性インキは、溶剤型に比べて表面張力が高いため、インキの着肉を良くする為の改質フィルムのテスト及び処理装置の導入をした。

ラミネート工程

当社の VOC を排出する加工工程は、ドライラミネートと押し出しラミネートの二種類の加工作業が有り、それぞれの VOC 排出削減に取り組んだ。

1) ドライラミネート加工部門

①溶剤を含まない接着剤での加工方法としてノンソルベントラミネート機を導入した。

VOCの排出量は0である。

②使用している有機溶剤は、酢酸エチルの単一溶剤にて回収が容易の為、回収装置を導入した。

VOCの排出量は、約50%削減出来た。

③溶剤型接着剤でハイソリッド塗工出来る物が開発され、それらを使用することにより、VOC排出量の削減をした。

ハイソリッド塗工でのVOC削減量

(塗布量：3.5 g / m² dry)

	塗工 N.V.(%)	塗布量 g/m ² wet	溶剂量 g/m ²	VOC 削減量%
ハイソリッド [*] 接着剤	40	8.8	5.3	44
従来溶剤型 接着剤	27	13.0	9.5	0

2) 押し出しラミネート工程

①アンカーコート剤（油性接着剤）を水性接着剤に、一部変更した。VOCの排出量は、0である。

②アンカーコート剤を使用しない樹脂の開発により、一部変更した。VOCの排出量は、0である。

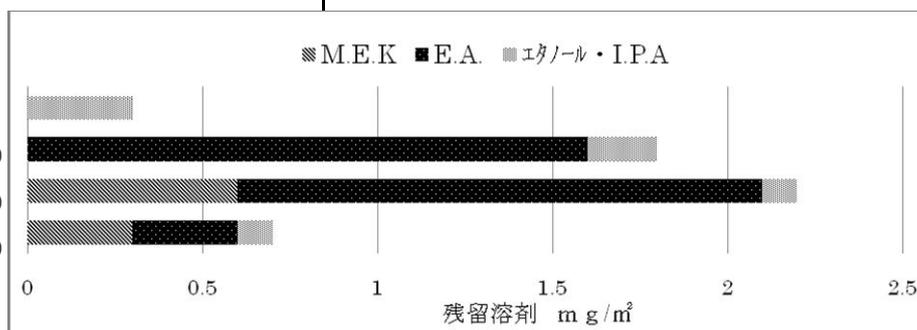
加工方法による残留溶剤

①水性印刷＋無溶剤加工

②水性印刷＋溶剤加工（DL）

③油性印刷＋溶剤加工（DL）

④油性印刷＋溶剤加工（EL）



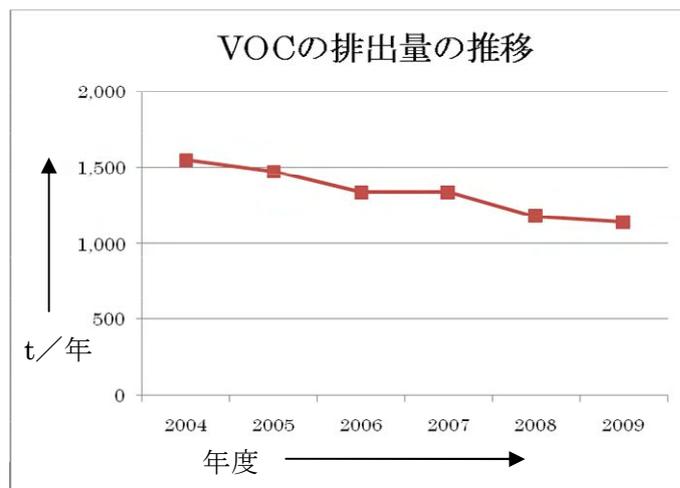
3. 安全・安心

現在は、より安全な包材で『消費者に安心感、商品力の向上』が求められている。いわゆる包材に残る残留溶剤が食品に与える影響（臭い・味）を最小限に抑え、商品の香りと品質を守ることである。

4. VOC排出量の経年変化

VOC排出量の年次変化 (t/年)

年度	排出量 (t/年)
2004	1,548
2005	1,471
2006	1,335
2007	1,337
2008	1,178
2009	1,140



5. 設備の導入及び改造工事費用

水性印刷機の導入と改造費用

約 9 億円

溶剤回収装置

約 1.7 億円

6. 水性印刷の効果

水性印刷をすることにより、

- ①有機溶剤の排出を抑制し大気汚染問題が解決された。
- ②作業環境の改善で管理区分Ⅱのところが水性印刷作業区域においては、管理区分Ⅰとなり、作業者の衛生管理がなされた。
- ③消防法上の問題において、危険物の取り扱いが容易になり、安全管理がなされた。
- ④食品包装材料メーカーとして、顧客の満足を得られた。

7. 今後の展開

生産数量において、水性印刷比率を上げ、更にはハイソリッド接着剤、水性接着剤の使用比率を上げ、2011年には2007年度比25%削減を目標として技術開発の取り組みを推進している。